

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-034938

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

G11B 5/86

G11B 5/82

G11B 5/84

(21)Application number : 2000-146147

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.05.2000

(72)Inventor : ISHIDA TATSURO  
RIYOUNAI HIROSHI  
FURUMURA NOBUYUKI

(30)Priority

Priority number : 11136895 Priority date : 18.05.1999 Priority country : JP

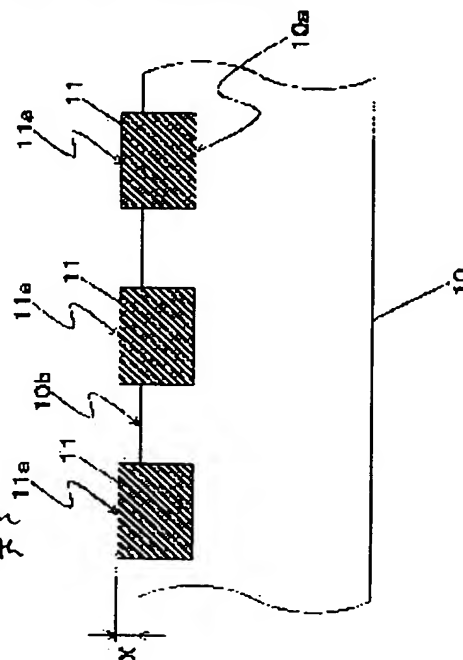
(54) MASTER INFORMATION CARRIER, PRODUCTION THEREOF, PRODUCTION OF MAGNETIC RECORDING MEDIUM, MAGNETIC RECORDER/REPRODUCER AND HARD DISC DRIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a master information carrier and a production method thereof in which information signals can be recorded uniformly and stably at high density over the entire surface of a magnetic recording medium.

SOLUTION: The master information carrier comprises a basic body 10, a ferromagnetic thin film 11 placed on the basic body 10 to form an arrangement pattern corresponding to a magnetization pattern, wherein the ferromagnetic thin film 11 has substantially flat surface. The basic body 10 has a recess 10a located at a position corresponding to the magnetization pattern and the recess 10a is preferably formed such that the surface 11a of the ferromagnetic thin film 11 projects above the surface 10b of the basic body 10.

*Invention disclosed by this application relates to a master disk which thickness of soft magnetic film is constant for various pattern width. This application do not disclose a relationship between necessary depth of soft magnetic film to various pattern width by applying magnetic field analysis.*



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3343343

[Date of registration] 23.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-34938  
(P2001-34938A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 1 1 B 5/86	1 0 1	G 1 1 B 5/86	C
5/82		5/82	1 0 1 B
5/84		5/84	Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 14 頁)

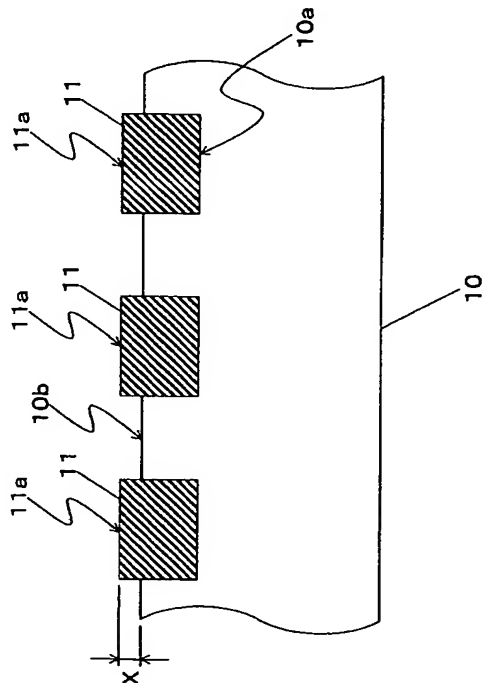
(21)出願番号	特願2000-146147(P2000-146147)	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成12年5月18日(2000.5.18)	(72)発明者	石田 達朗 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平11-136895	(72)発明者	領内 博 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32)優先日	平成11年5月18日(1999.5.18)	(72)発明者	古村 展之 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(33)優先権主張国	日本(J P)	(74)代理人	100095555 弁理士 池内 寛幸 (外5名)

(54)【発明の名称】 マスター情報担体およびその製造方法ならびに磁気記録媒体の製造方法、ならびに磁気記録再生装置およびハードディスクドライブ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 磁気記録媒体全面に亘って均一に安定して高密度の情報信号を記録できるマスター情報担体およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 基体10と、磁化パターンに対応する配列パターンを形成するように基体10上に配置された強磁性薄膜11とを備え、強磁性薄膜11の表面が略平坦であることを特徴とする。また、基体10は、磁化パターンに対応する位置に形成された凹部10aを備え、強磁性薄膜11は、その表面11aが基体10の表面10bよりも突出するように凹部10aに形成されていることが好ましい。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 情報信号の磁化パターンを磁気記録媒体に転写記録するためのマスター情報担体であって、基体と、前記磁化パターンに対応する配列パターンを形成するように前記基体上に配置された強磁性薄膜とを備え、前記強磁性薄膜の表面が略平坦であることを特徴とするマスター情報担体。

【請求項 2】 情報信号の磁化パターンを磁気記録媒体に転写記録するためのマスター情報担体であって、基体と、前記磁化パターンに対応する配列パターンを形成するように前記基体上に形成された強磁性薄膜とを備え、前記強磁性薄膜は、その表面が前記基体の表面から突出するように形成されていることを特徴とするマスター情報担体。

【請求項 3】 前記基体は、前記磁化パターンに対応する位置に形成された凹部を備え、前記強磁性薄膜は、その表面が前記基体の表面よりも突出するように前記凹部に形成されている請求項 2 に記載のマスター情報担体。

【請求項 4】 前記基体の表面と前記強磁性薄膜の表面との間の距離が 200 nm 以下である請求項 2 または 3 に記載のマスター情報担体。

【請求項 5】 前記強磁性薄膜の表面が略平坦である請求項 2 または 3 に記載のマスター情報担体。

【請求項 6】 情報信号の磁化パターンを磁気記録媒体に転写記録するためのマスター情報担体であって、前記磁化パターンに対応する位置に凹部が形成された基体と、表面が前記凹部の内部に配置されるように前記凹部に形成された強磁性薄膜とを備え、前記基体の前記凹部側の表面と前記強磁性薄膜の表面との間の距離が 100 nm 以下であることを特徴とするマスター情報担体。

【請求項 7】 磁気記録媒体に情報信号を転写記録するためのマスター情報担体の製造方法であって、基体上に、前記情報信号に対応する配列パターンを形成するように凹部を形成する第 1 の工程と、前記凹部に強磁性薄膜を形成したのち、前記基体の前記凹部が形成された一主面側を研磨する第 2 の工程とを含むことを特徴とするマスター情報担体の製造方法。

【請求項 8】 前記第 2 の工程は、前記強磁性薄膜を研磨するよりも速い速度で前記基体を研磨する研磨液を用いて前記一主面側を研磨する工程を含む請求項 7 に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項 9】 前記第 2 の工程は、前記基体を研磨するよりも速い速度で前記強磁性薄膜を研磨する研磨液を用いて前記一主面側を研磨する工程と、その後、前記強磁性薄膜を研磨するよりも速い速度で前

記基体を研磨する研磨液を用いて前記一主面側を研磨する工程とを含む請求項 7 に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項 10】 前記第 2 の工程は、表面が略平坦な弾性体上に前記基体を固定したのち、前記一主面側を研磨テープで研磨する工程を含む請求項 7 に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項 11】 前記第 2 の工程において、前記一主面側を研磨する際に、前記基体と前記研磨テープとの間に液状潤滑剤を供給する請求項 10 に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項 12】 情報信号が記録された磁気記録媒体の製造方法であって、前記情報信号に対応する配列パターンを形成するように配置された強磁性薄膜からなる磁性部を備えるマスター情報担体を、前記磁性部が磁気記録媒体側になるように前記磁気記録媒体に重ね合わせるとともに、前記磁性部を磁化することによって、前記配列パターンを前記磁気記録媒体に転写記録する工程を含み、前記マスター情報担体が請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のマスター情報担体であることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 13】 ブリフォーマット記録された磁気記録媒体を用いる磁気記録再生装置であって、前記磁気記録媒体が請求項 12 に記載の製造方法によって製造された磁気記録媒体であることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項 14】 ディスク状の磁気記録媒体を有するハードディスクドライブであって、前記磁気記録媒体が請求項 12 に記載の製造方法によって製造された磁気記録媒体であることを特徴とするハードディスクドライブ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気記録媒体に所定の情報信号を記録するためのマスター情報担体およびその製造方法、ならびにこれを用いた磁気記録媒体の製造方法、ならびに磁気記録再生装置およびハードディスクドライブに関する。

**【0002】**

【従来の技術】現在、磁気記録再生装置は、小型でかつ大容量のものを実現するために、高記録密度化の傾向にある。代表的な磁気記録再生装置であるハードディスクドライブの分野においては、すでに面記録密度が 15.5 Mbit/mm<sup>2</sup> (10 Gbit/in<sup>2</sup>) を超える装置が商品化されており、数年後には、面記録密度が 31.0 Mbit/mm<sup>2</sup> (20 Gbit/in<sup>2</sup>) の装置の実用化が予測されるほどの急峻な技術の進歩が認められる。

【0003】このような高記録密度化には、記録再生へ

ッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を果たしている。現在の磁気記録媒体のトラッキングサーボ技術では、磁気記録媒体に一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域を設け（以下、プリフォーマット記録という）、磁気ヘッドが、一定間隔でこれらの信号を再生することによって、磁気ヘッドの位置を確認、修正しながら正確にトラック上を走査している（例えば、山口：磁気ディスク装置の高精度サーボ技術、日本応用磁気学会誌、Vol. 20, No. 3, pp 771, 1996）。

【0004】トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等は、磁気ヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号となるので、その記録時には、正確な位置決め精度が要求される。このため、従来は、磁気記録媒体および磁気ヘッドを搭載したハードディスクドライブを専用のサーボ記録装置にセットし、厳密に位置制御された磁気ヘッドによりプリフォーマット記録を行っていた（例えば、植松、他：メカ・サーボ、HDI技術の現状と展望、日本応用磁気学会第93回研究会資料、93-5, pp. 35, 1996）。

【0005】しかしながら、専用のサーボ記録装置を用いてプリフォーマット記録を行う従来の方法においては、以下のような課題があった。

【0006】まず第1に、磁気ヘッドによる記録は、基本的に磁気ヘッドと磁気記録媒体との相対移動に基づく線記録であるため、上記従来の方法では、プリフォーマット記録に多くの時間を要するとともに、高価な専用のサーボ記録装置が必要であり、プリフォーマット記録が高コストとなっていた。

【0007】また、第2に、ヘッドと媒体間のスペーシングや記録ヘッドのボール形状による記録磁界の広がりのため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性にかけるという問題があった。磁化遷移が急峻性に欠ける場合には、正確なトラッキングサーボ技術の実現が困難になる。

【0008】そこで、磁気ヘッドを用いた上記従来のプリフォーマット記録の課題を解決する手段として、以下のような方法が提案されている。

【0009】例えば、特開平7-78337号公報には、マスター媒体とスレーブ媒体（被転写媒体）とを対接させた状態で、弾性体よりなる圧接手段によりマスター媒体とスレーブ媒体とを全面的に圧着させる方法が開示されている。

【0010】また、特開平10-40544号公報には、基体の表面に、情報信号に対応するパターン形状で強磁性材料からなる磁性部を形成してマスター情報担体とし、このマスター情報担体の表面を、強磁性薄膜あるいは強磁性粉塗布層が形成されたシート状もしくはディスク状磁気記録媒体の表面に接触させ、所定の磁界をか

けることにより、マスター情報担体に形成した情報信号に対応するパターン形状の磁化パターンを磁気記録媒体に記録する方法が開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような磁気転写技術を用いた情報信号の記録においては、マスター情報担体に設けられた情報信号に対応する配列パターンを磁化パターンとして磁気記録媒体に一度に転写記録する方法であるため、磁気記録媒体全面に亘って均一に安定して高密度の情報信号が記録されることが重要である。

【0012】本発明は、このような現状に鑑みなされたもので、磁気記録媒体全面に亘って均一に安定して高密度の情報信号を記録できるマスター情報担体およびその製造方法を提供することを目的とする。また、本発明は、上記マスター情報担体を用いた磁気記録媒体の製造方法、ならびに磁気記録再生装置およびハードディスクを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1のマスター情報担体は、所定の情報信号の磁化パターンを磁気記録媒体に転写記録するためのマスター情報担体であって、基体と、前記磁化パターンに対応する配列パターンを形成するように前記基体上に配置された強磁性薄膜とを備え、前記強磁性薄膜の表面が略平坦であることを特徴とする。上記第1のマスター情報担体では、磁気記録媒体との密着性が良好であるため、転写記録を信頼性よく行えるマスター情報担体が得られる。

【0014】また、本発明の第2のマスター情報担体は、所定の情報信号の磁化パターンを磁気記録媒体に転写記録するためのマスター情報担体であって、基体と、前記磁化パターンに対応する配列パターンを形成するように前記基体上に形成された強磁性薄膜とを備え、前記強磁性薄膜は、その表面が前記基体の表面から突出するように形成されていることを特徴とする。上記第2のマスター情報担体によれば、第1のマスター情報担体と同様の効果が得られる。

【0015】上記第2のマスター情報担体では、前記基体は、前記磁化パターンに対応する位置に形成された凹部を備え、前記強磁性薄膜は、その表面が前記基体の表面よりも突出するように前記凹部に形成されていることが好ましい。上記構成によれば、特に信頼性よく転写記録を行えるマスター情報担体が得られる。

【0016】上記第2のマスター情報担体では、前記基体の表面と前記強磁性薄膜の表面との間の距離が200nm以下であることが好ましい。

【0017】上記第2のマスター情報担体では、前記強磁性薄膜の表面が略平坦であることが好ましい。

【0018】また、本発明の第3のマスター情報担体

は、所定の情報信号の磁化パターンを磁気記録媒体に転写記録するためのマスター情報担体であって、前記磁化パターンに対応する位置に凹部が形成された基体と、表面が前記凹部の内部に配置されるように前記凹部内に形成された強磁性薄膜とを備え、前記基体の前記凹部側の表面と前記強磁性薄膜の表面との間の距離が100nm以下であることを特徴とする。上記第3のマスター情報担体によれば、第1のマスター情報担体と同様の効果が得られる。

【0019】また、本発明のマスター情報担体の製造方法は、磁気記録媒体に情報信号を転写記録するためのマスター情報担体の製造方法であって、基体上に、前記情報信号に対応する配列パターンを形成するように凹部を形成する第1の工程と、前記凹部内に強磁性薄膜を形成したのち、前記基体の前記凹部が形成された一主面側を研磨する第2の工程とを含むことを特徴とする。上記マスター情報担体の製造方法によれば、本発明のマスター情報担体を容易に製造できる。

【0020】上記マスター情報担体の製造方法では、前記第2の工程は、前記強磁性薄膜を研磨するよりも速い速度で前記基体を研磨する研磨液を用いて前記一主面側を研磨する工程を含むことが好ましい。

【0021】上記マスター情報担体の製造方法では、前記第2の工程は、前記基体を研磨するよりも速い速度で前記強磁性薄膜を研磨する研磨液を用いて前記一主面側を研磨する工程と、その後、前記強磁性薄膜を研磨するよりも速い速度で前記基体を研磨する研磨液を用いて前記一主面側を研磨する工程とを含んでもよい。

【0022】上記マスター情報担体の製造方法では、前記第2の工程は、表面が略平坦な弾性体上に前記基体を固定したのち、前記一主面側を研磨テープで研磨する工程を含んでもよい。

【0023】上記マスター情報担体の製造方法では、前記第2の工程において、前記一主面側を研磨する際に、前記基体と前記研磨テープとの間に液状潤滑剤を供給することが好ましい。

【0024】また、本発明の磁気記録媒体の製造方法は、所定のパターンの情報信号が記録された磁気記録媒体の製造方法であって、前記情報信号に対応する配列パターンを形成するように配置された強磁性薄膜からなる磁性部を備えるマスター情報担体を、前記磁性部が磁気記録媒体側になるように前記磁気記録媒体に重ね合わせるとともに、前記磁性部を磁化することによって、前記配列パターンを前記磁気記録媒体に転写記録する工程を含み、前記マスター情報担体が上記本発明のマスター情報担体であることを特徴とする。上記磁気記録媒体の製造方法では、本発明のマスター情報担体を用いるため、情報信号を信頼性よく転写記録できる。なお、別の見方によれば、本発明は、磁気記録媒体に、所定のパターンの情報信号を転写記録するための記録方法であって、前

記パターンに対応する配列パターンを形成するように配置された強磁性薄膜からなる磁性部を備えるマスター情報担体を、前記磁性部が磁気記録媒体側になるように前記磁気記録媒体に重ね合わせるとともに、前記磁性部を磁化することによって、前記配列パターンを前記磁気記録媒体に転写記録する工程を含み、前記マスター情報担体が上記本発明のマスター情報担体であることを特徴とする記録方法を含む。

【0025】また、本発明の磁気記録再生装置は、プリフォーマット記録された磁気記録媒体を用いる磁気記録再生装置であって、前記磁気記録媒体が上記本発明の磁気記録媒体の製造方法によって製造された磁気記録媒体であることを特徴とする。

【0026】また、本発明のハードディスクドライブは、ディスク状の磁気記録媒体を有するハードディスクドライブであって、前記磁気記録媒体が上記本発明の磁気記録媒体の製造方法によって製造された磁気記録媒体であることを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明による実施の形態の一例について、図面を参照しながら説明する。

【0028】図1に、本発明の磁気記録媒体の製造方法を実施するための記録装置の概要を示す。図1において、ディスク状磁気記録媒体としての円盤状のハードディスク1は、中心孔1aを有するドーナツ円盤状のアルミニウム基板の表面に、Co等からなる強磁性薄膜をスパッタリング法によって成膜することにより構成されている。

【0029】2は上記ハードディスク1の強磁性薄膜などからなる磁性膜表面に接触するように重ね合わされて配置された円盤状のマスター情報担体で、このマスター情報担体2は、上記ハードディスク1より径が大きい形状で、ハードディスク1に接触する側の表面には、ハードディスク1に磁気転写すべき情報信号に対応した微細な配列パターン形状の強磁性薄膜からなる信号領域2a（図では、模式的に膜のように示す）が設けられている。すなわち、マスター情報担体2は、所定の磁化パターンをハードディスク1に転写記録するためのマスター情報担体であって、基体と、上記磁化パターンに対応する配列パターンを形成するように基体上に配置された強磁性薄膜とを備える。

【0030】3はハードディスク1を保持するディスク保持体であり、このディスク保持体3の先端部にはハードディスク1を位置決め保持するチャック部3aが設けられている。また、ディスク保持体3内部には、ハードディスク1の中心孔1aに連通しかつ一端が排気ダクト4に接続される吸引孔3bが設けられている。

【0031】また、排気ダクト4の端部には排気装置5が装着されており、この排気装置5を始動させることにより、排気ダクト4、ディスク保持体3の吸引孔3bを

通して、ハードディスク 1 とマスター情報担体 2 との間の空間が負圧状態となり、この結果マスター情報担体 2 がハードディスク 1 の方向に吸引され、マスター情報担体 2 にハードディスク 1 が位置決めされた状態で重ね合わされる。なお、この時、ハードディスク 1 とマスター情報担体 2 の間には若干の隙間があり、その隙間を通して、図 1 の矢印で示すように外部から空気が吸引される。

【0032】着磁用ヘッド 6 は、マスター情報担体 2 からハードディスク 1 に転写記録するためのもので、この着磁用ヘッド 6 が発生する磁界により、マスター情報担体 2 に形成された情報信号に対応した強磁性薄膜パターンを磁化しハードディスク 1 に情報信号が記録される。

【0033】この着磁用ヘッド 6 は、図 2 に示すように、コイル 6 a を具備した磁気コア半体 6 b、および磁気コア半体 6 c とを対向させてギャップ 6 d を形成したものであり、コイル 6 a に電流を印加することによって、ギャップ 6 d には、矢印で示すように磁気コア半体 6 b から磁気コア半体 6 c に向かう磁界が発生し、また印加する電流の向きを変えることによってギャップ 6 d

に発生する磁界の方向を変えることができる。

【0034】また、着磁用ヘッド 6 のギャップ 6 d の形状は、マスター情報担体 2 に対向する面において、記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査軌道と同じ円弧になっている。従って、ギャップ 6 d に発生する磁界の方向は、トラッキング走査軌道と常に垂直となり、マスター情報担体 2 の強磁性薄膜は、全てのトラックにおいて、記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査方向と垂直な方向に磁化される。すなわち、記録再生用磁気ヘッドのヘッドギャップ長方向と同じ方向に磁化されるのである。

【0035】次に、本発明の記録方法に使用するマスター情報担体の一例について説明する。

【0036】図 3 にマスター情報担体 2 の一例の平面を模式的に示しており、図 3 に示すように、マスター情報担体 2 の一主面、すなわちハードディスク 1 の強磁性薄膜表面に接触する側の表面には、略放射状に信号領域 2 a が形成されている。

【0037】図 3 の点線で囲んだ部分 A の拡大図を、図 4 に模式的に示す。図 4 に示すように、信号領域 2 a には、磁気記録媒体に記録される情報信号、例えばプリフォーマット情報信号に対応する位置に、上記情報信号に対応したパターン形状で強磁性薄膜からなる磁性部によるマスター情報パターンが形成されている。図 4 において、ハッチングを施した部分が強磁性薄膜によって構成された磁性部である。この図 4 に示すマスター情報パターンは、クロック信号、トラッキング用サーボ信号、アドレス情報信号等の各々の領域をトラック長さ方向に順次配列したものである。なお、図 4 に示すマスター情報パターンは一例であり、磁気記録媒体に記録される情報

信号に応じて、マスター情報パターンの構成や配置等を適宜決定することとなる。

【0038】例えば、ハードディスクドライブにおいて、ハードディスクの磁性膜に、まずリファレンス信号を記録し、そのリファレンス信号に基づいてトラッキング用サーボ信号などのプリフォーマット記録を行う場合には、本発明によるマスター情報担体を用いてハードディスクの磁性膜に、あらかじめプリフォーマット記録に用いるリファレンス信号のみを転写記録し、そしてそのハードディスクをドライブの筐体内に組み込み、トラッキング用サーボ信号などのプリフォーマット記録は、ハードディスクドライブの磁気ヘッドを使用して行うようにしてもよい。この場合、最終的なプリフォーマット記録は、従来の方法と同様にドライブ内に搭載された磁気ヘッドによって行われる。しかしながら、高価な専用のサーボ記録装置を用いることなく、ドライブ自体が転写記録されたリファレンス信号を参照して最終的なプリフォーマット記録を自己完結することができるので、最終的なプリフォーマット情報信号を直接転写記録する場合と同様に、従来の方法に比べてコストメリットが大きい。

【0039】図 3、図 4 に示した領域の一部断面を図 5 に示す。

【0040】図 5 に示すように、マスター情報担体 2 は、Si 基板、ガラス基板、プラスチック基板などの非磁性材料からなる円盤状の基体 10（ハッチングは省略する）の一主面 10 b、すなわちハードディスク 1 の表面が接触する側の表面に、情報信号に対応する複数の微細な配列パターン形状を形成するように凹部 10 a を形成し、その基体 10 の凹部 10 a に磁性部である強磁性薄膜 11 を埋め込む形態で形成することにより構成されている。

【0041】ここで、強磁性薄膜 11 としては、硬質磁性材料、半硬質磁性材料、軟質磁性材料を問わず、多くの種類の磁性材料を用いることができ、磁気記録媒体に情報信号を転写記録できるものであればよい。例えば、Fe、Co、Fe-Co 合金などを用いることができる。なお、マスター情報が記録される磁気記録媒体の種類によらずに十分な記録磁界を発生させるためには、磁性材料の飽和磁束密度が大きいほどよい。特に、 $159 \text{ kA/m}$ （ $2000 \text{ エルステッド}$ ）を超える高保磁力の磁気ディスクや磁性層の厚みの大きいフレキシブルディスクに対しては、飽和磁束密度が  $0.8 \text{ テスラ}$  以下になると十分な記録を行うことができない場合があるので、一般的には、 $0.8 \text{ テスラ}$  以上、好ましくは  $1.0 \text{ テスラ}$  以上の飽和磁束密度を有する磁性材料が用いられる。

【0042】また、強磁性薄膜 11 の厚さは、ビット長や磁気記録媒体の飽和磁化や磁性層の膜厚によるが、例えばビット長約  $1 \mu\text{m}$ 、磁気記録媒体の飽和磁化  $500 \text{ kA/m}$ （約  $500 \text{ emu/cc}$ ）、磁気記録媒体の磁

性層の厚さが約20nmの場合では、50nm～500nm程度あればよい。

【0043】次に、マスター情報担体に形成したパターン形状に対応した情報信号を、ディスク状磁気記録媒体であるハードディスクに記録する手順について説明する。

【0044】まず、図6に示すように、着磁用ヘッド6をハードディスク1に近づけた状態で、ハードディスク1の中心軸を回転軸としてハードディスク1と平行に回転させることにより、図7の矢印で示すようにハードディスク1を予め一方に磁化する（初期磁化）。

【0045】次に、図1に示すように、ハードディスク1にマスター情報担体2を位置決めして重ね合わせた状態で、排気装置5を始動させることにより、ハードディスク1の中心孔1aを通してマスター情報担体2が吸引され、マスター情報担体2の強磁性薄膜11が形成されている面とハードディスク1とが均一に密着するように重ね合わされる。

【0046】その後、図8に示すように、着磁用ヘッド6による磁界の方向を初期磁化とは逆方向に発生するように電流の向きを逆にし、かつディスク保持体3に保持されているハードディスク1の中心を回転中心として、マスター情報担体2と平行に回転させることにより、マスター情報担体2に直流励磁磁界を印加する。これにより、マスター情報担体2の強磁性薄膜11が磁化され、そしてマスター情報担体2に重ね合わせたハードディスク1の所定の領域1bに、図9に示すように強磁性薄膜11による磁性部のパターン形状に対応した情報信号が記録される。なお、図9に示す矢印は、この時ハードディスク1に転写記録される磁化パターンの磁界の方向を示している。

【0047】図10にその磁化処理時の様子を示しており、図10に示すように、マスター情報担体2を磁気記録媒体であるハードディスク1に密着させた状態で、マスター情報担体2に外部から磁界を印加して強磁性薄膜11を磁化することによって、ハードディスク1の強磁性薄膜からなる磁気記録層1cに情報信号を記録することができる。すなわち、非磁性の基体10に所定のパターン形状で強磁性薄膜11を形成して構成したマスター情報担体2を用いることにより、デジタル情報信号を磁気記録媒体であるハードディスク1に磁気的に転写記録することができる。

【0048】なお、図6および図8に示した着磁用ヘッド6は、図2に示した着磁用ヘッドとは異なる構成を有するものであって、所定の方向に着磁された永久磁石ブロックよりなる構成を示している。図6および図8では、直方体形状の着磁用ヘッドを示しているが、マスター情報担体2に対向する面形状が、記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査軌道と一致するよう、円弧状に湾曲させる構成としてもよい。このような円弧状の湾曲形

状を有する永久磁石ブロックよりなる着磁ヘッドとすることにより、図2に示した着磁用ヘッドと同様に、マスター情報担体に印加される磁界の方向は、トラッキング走査軌道と常に垂直となり、マスター情報担体2の強磁性薄膜は、全てのトラックにおいて、記録再生用磁気ヘッドのトラッキング走査方向と垂直な方向に磁化される。

【0049】また、マスター情報担体2のパターンをハードディスク1に転写記録する際の方法として、上述のようにマスター情報担体2をハードディスク1に接触させた状態で外部磁界を印加する方法以外に、マスター情報担体2の強磁性薄膜11をあらかじめ磁化させておき、その状態でマスター情報担体2をハードディスク1に密着するように接触させる方法であってもデジタル情報信号を記録することができる。

【0050】ところで、本発明のようなマスター情報担体から磁気記録媒体に転写記録する方法においては、マスター情報担体に、磁気記録媒体に記録させたい所定のデジタル情報信号に対応するような配列パターン形状で強磁性薄膜による磁性部をあらかじめ形成しておき、そしてそのマスター情報担体に磁気記録媒体を接触させ、マスター情報担体に形成された配列パターン形状を磁化パターンとして転写記録するため、マスター情報担体に形成した磁性部の配列パターンに対応する磁化パターンとしていかに信頼性良く正確に転写できるかが重要である。特に、磁気記録媒体がハードディスクの場合、ハードディスク基板は金属、ガラス、シリコンあるいは炭素といった高強度の剛体であるので、マスター情報担体、特にマスター情報担体の強磁性薄膜を、ハードディスク全面に亘って均一にかつ安定に接触させることが必要である。

【0051】ところが、マスター情報担体からデジタル情報信号を磁気記録媒体に転写記録すると、磁化パターンのエッジ部分や磁化反転領域ににじみが現れ、その磁気記録媒体に転写記録された磁化パターンによる信号を磁気ヘッドにより再生すると、再生信号のノイズ特性が悪くなる現象が生じてしまう場合があることが判明した。

【0052】本発明者らはこの課題に対して、種々の実験と検討を繰り返して行った結果、転写記録時におけるマスター情報担体と磁気記録媒体との接触状態が影響を与えることを見出した。

【0053】すなわち、マスター情報担体に形成した強磁性薄膜の表面にバリ等の突起形状が残ると、その突起により磁気記録媒体との接触状態が悪くなり、再生信号のノイズ特性が悪くなってしまう。

【0054】そこで、本発明においては、図5に示すように、マスター情報担体2に形成される強磁性薄膜11の表面11aを略平坦に構成しており、これによってマスター情報担体2に形状パターンとして形成した情報信



号を信頼性よくハードディスク 1 などの磁気記録媒体に転写記録できる。

【0055】また、マスター情報担体 2 の構成において、基体 10 に情報信号に対応した凹部 10a を形成し、その凹部 10a に強磁性薄膜 11 を形成することにより磁性部を設ける場合、基体 10 の表面と強磁性薄膜 11 の表面との間の段差によっても、転写記録時におけるマスター情報担体と磁気記録媒体との接触状態に影響を及ぼすことを見出した。

【0056】図 5 において、凹部 10a が形成されている基体 10 の一主面 10b と強磁性薄膜 11 の表面 11a との間の距離 X とし、そして強磁性薄膜 11 の表面 11a が凹部 10a の内部にある時の距離 X の値を負、強磁性薄膜 11 の表面 11a が凹部 10a より外部に突出している時の距離 X の値を正とした時、距離 X が正の値、すなわち強磁性薄膜 11 が基体 10 から突出している状態では、強磁性薄膜 11 は被転写媒体とよく密着するため、転写状態は良好であるが、距離 X が負の大きな値、すなわち強磁性薄膜 11 が基体 10 の一主面 10b よりも大きくへこんだ状態の時は、その転写効率も低下し、転写が十分でなかったり、被転写媒体上の信号のエッジがにじんだりして、その再生信号のノイズ特性を悪化させることが判明した。

【0057】そこで、本発明においては、マスター情報担体 2 の基体 10 の一主面 10b より強磁性薄膜 11 の表面 11a が突出するように構成しており、これによってより高い信頼性でデジタル情報信号を転写記録できる。

【0058】なお、本発明者らの実験によれば、本発明によるマスター情報担体において、基体 10 の一主面 10b と強磁性薄膜 11 の表面 11a との間の距離 X は 200 nm 以下であることが好ましく、距離 X を 200 nm 以下とすることによって、マスター情報担体内の距離 X のバラツキを考慮しても安定に転写記録が可能であった。

【0059】さらに、本発明の記録方法において、上述したように、マスター情報担体 2 の距離 X が負の大きな値、すなわち強磁性薄膜 11 が基体 10 の一主面 10b よりも大きくへこんだ状態の時は、その転写効率も低下し、転写が十分でなかったり、被転写媒体上の信号のエッジがにじんだりして、その再生信号のノイズ特性を悪化させるが、距離 X を適切な範囲に調整することにより、転写効率を低下させることなく、十分に転写記録が行えることも見出した。

【0060】図 11 は、ビット長約 2  $\mu$ m ~ 3  $\mu$ m のデジタル情報信号を転写する場合について、距離 X と転写効率との関係をシミュレーションした結果を示す図である。

【0061】本発明の記録方法において、転写効率が 0.7 以上で実用上問題のない信号特性が得られること

が本発明者らの検証により把握しているが、図 11 に示すように、0.7 以上の転写効率を得るためには、距離 X が -100 nm 以上であれば良い、すなわち  $-100 \text{ nm} \leq X$  の関係を満たすように構成すればよいことがわかる。

【0062】すなわち、本発明の記録方法におけるマスター情報担体の構成において、基体に情報信号に対応した凹部を形成し、その凹部に強磁性薄膜をその表面が凹部の内部にくるように形成することにより磁性部を設ける場合、基体の一主面と強磁性薄膜の表面との間の距離を 100 nm 以下とすることにより、実用上、問題なくデジタル情報信号を磁気記録媒体に転写記録できる。

【0063】このように、本発明の構成とすることにより、高密度の情報信号を信頼性よく磁気記録媒体に記録することができる。

【0064】次に、マスター情報担体を製造する方法について説明する。

【0065】本発明の記録方法に用いるマスター情報担体は、Si 基板などの基体表面に、レジスト膜を成膜し、紫外線光源あるいはレーザービームあるいは電子ビームを用いたリソグラフィ技術によってレジスト膜を露光、現像してパターンニングした後、ドライエッチング等によってエッチングして、情報信号に対応した微細な凹凸形状を形成し、その後 Co 等からなる強磁性薄膜をスパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、CVD 法、めっき法等により成膜した後、いわゆるリフトオフ法によってレジスト膜とその上に形成された不要な強磁性薄膜を除去することにより、凹部に強磁性薄膜が埋め込まれた形態でかつ情報信号に対応した磁性部を備えたマスター情報担体を得ることができる。

【0066】なお、マスター情報担体の表面に凹凸形状を形成する方法は上述の方法に限定されるものではなく、例えば、レーザー、電子ビームまたはイオンビームを用いて微細な凹凸形状を直接形成したり、機械加工によって微細な凹凸形状を直接形成してもよい。

【0067】さらに、本発明の記録方法に用いるマスター情報担体の具体的な製造方法の一例を用いて説明する。まず、第 1 の例による製造方法について、図 12 を参照しながら説明する。

【0068】図 12 (a) に示すように、非磁性材料からなる円盤状の基板 20 上に、所定のパターンのレジスト膜 21 を形成する。レジスト膜 21 には、例えばフォトリソストを用いることができる。レジスト膜 21 は、その後に形成されるマスター情報パターン（磁気記録媒体に転写される磁化パターンに対応した配列パターン）に対応したフォトマスクを用いて所定のパターンに露光、現像が行われる。

【0069】その後、図 12 (b) に示すように、レジスト膜 21 が形成されていない部分の基板 20 をエッチングすることによって、凹部 10a を備える基体 10 を



形成する。エッチングには、RIE (Reactive Ion Etching (リアクティブイオンエッチング)) などのドライエッチングやウェットエッチングを用いることができる。

【0070】次に、図12(c)に示すように、強磁性材料からなる強磁性薄膜11を基体10上に形成することによって、凹部10aに強磁性薄膜11を形成する。強磁性薄膜11は、例えば蒸着法、スパッタリング法、メッキ法などで形成できる。また、強磁性薄膜11は、凹部10aの深さと同程度の膜厚で形成する。その後、図12(d)に示すように、レジスト膜21を除去する。レジスト膜21の除去は、例えば強磁性薄膜11が形成された基体10をリムーバ等に浸漬し、超音波処理すればよい。

【0071】このレジスト膜21を除去することによって、レジスト膜21上の強磁性薄膜11がリフトオフされる。この時、図12(d)に示すように、強磁性薄膜11には、突起11bが形成される場合がある。

【0072】その後、図12(e)に示すように、基体10の凹部10aが形成されている一主面10b側を研磨することによって、強磁性薄膜11の表面11aをほぼ平坦とするとともに、基体10の一主面10bとの距離Xが所定の間隔を満たすようにする。このようにして、マスター情報担体を製造することができる。

【0073】上記の製造方法において、基体10および強磁性薄膜11の研磨には、様々な方法を用いることができる。

【0074】例えば、図12(c)において、凹部10aの深さと同程度以上の膜厚の強磁性薄膜11を形成した場合には、強磁性薄膜11を集中的に研磨するような研磨方法で、基体10および強磁性薄膜11を研磨すればよい。すなわち、基体10を研磨するよりも速い速度で強磁性薄膜11を研磨する研磨液を用いて一主面10b側を研磨すればよい。このときの研磨液として、ダイヤモンド粒子を分散させた研磨液などを用いることができる。

【0075】一方、図12(c)において、凹部10aの深さよりも膜厚が薄い強磁性薄膜11を形成した場合には、基体10を集中的に研磨するような研磨方法で、基体10および強磁性薄膜11を研磨すればよい。すなわち、強磁性薄膜11を研磨するよりも速い速度で基体10を研磨する研磨液を用いて一主面10b側を研磨すればよい。このときの研磨液として、例えば基体10がSiからなる場合には、コロイダルシリカを分散させた水溶液にアルミナ粒子を混ぜた研磨液を用いることができる。

【0076】なお、基体10を集中的に研磨する研磨方法、強磁性薄膜11を集中的に研磨する研磨方法、および基体10と強磁性薄膜11とを同様に研磨する方法を必要に応じて組み合わせてもよい。例えば、まず強磁性

薄膜11を集中的に研磨してから、基体10を集中的に研磨してもよく、またその逆でもよい。

【0077】次に、第2の例による製造方法について、図13を参照しながら説明する。

【0078】本実施例の製造方法では、図13(a)に示すように、非磁性材料からなる基板20上に、レジスト膜21を形成し、レジスト膜21が形成されていない部分の基板20をエッチングすることによって、凹部10aを備える基体10を形成する。この工程については、図12を参照して説明した上述の第1の例と同様である。

【0079】その後、図13(b)に示すように、レジスト膜21を除去した後、図13(c)に示すように、基体10上に強磁性材料からなる強磁性薄膜11を形成することによって、凹部10aに強磁性薄膜11を形成する。強磁性薄膜11は、例えば蒸着法、スパッタリング法、メッキ法などで形成できる。また、強磁性薄膜11は、凹部10aの深さと同程度の膜厚で形成する。

【0080】次に、図13(d)および図13(e)に示すように、基体10の凹部10aが形成されている一主面10b側を研磨することによって、強磁性薄膜11の表面11aをほぼ平坦とするとともに、基体10の一主面10bとの距離Xが所定の間隔を満たすようにする。このようにして、マスター情報担体を製造することができる。

【0081】なお、上記説明では、まず強磁性薄膜11を集中的に研磨してから、基体10を集中的に研磨する場合を示しているが、これに限らず上記実施例で説明したように、様々な研磨方法を用いることができる。

【0082】次に、本発明の磁気記録再生装置およびハードディスクドライブについて説明する。本発明の磁気記録再生装置は、プリフォーマット記録された磁気記録媒体を用いる磁気記録再生装置であって、磁気記録媒体が上記本発明の製造方法によって製造された磁気記録媒体である。

【0083】また、本発明のハードディスクドライブは、ディスク状の磁気記録媒体を有するハードディスクドライブであって、磁気記録媒体が上記本発明の製造方法によって製造された磁気記録媒体である。

【0084】

【実施例】以下、本発明のマスター情報担体の製造方法について、より具体的に説明する。

【0085】(実施例1) まず、直径約10cm(4インチ)のSiウェハーからなる基板上にフォトリソを塗布し、フォトリソを用いて所定のパターンを露光、現像してレジスト膜を形成した(図12(a)参照)。その後、リアクティブイオンエッチング(RIE)装置でレジストパターン通りにSiウェハーをエッチングすることによって、凹部を有する基体を形成した(図12(b)参照)。この時、エッチング深さは50

0 nmとした。

【0086】次に、レジスト膜を形成したままの状態  
で、基体上にC<sub>o</sub>薄膜（強磁性薄膜11）をスパッタ成  
膜した（図12（c）参照）。この時のスパッタ条件  
は、スパッタガス圧（Arガス）約0.665 Pa（約  
5 mTorr）、成膜速度約50 nm/minであっ  
た。

【0087】その後、C<sub>o</sub>薄膜を成膜した基体をレジス  
ト膜のリムーバに浸け、超音波を用いてリフトオフした  
（図12（d）参照）。これによって、レジスト膜の上  
に形成されたC<sub>o</sub>薄膜はレジスト膜とともに除去される  
が、一部パターンのエッジ部にはバリとして、突起が発  
生した。

【0088】次に、C<sub>o</sub>薄膜が形成された側の面を研磨  
するのであるが、この時の工程を図14に示す。

【0089】図14に示すように、研磨クロス30（エ  
ンギス社製、D-100）を貼った定盤31上に、C<sub>o</sub>  
成膜面が研磨クロス30側に位置するように基体10を  
配置し、研磨液を用いて研磨を行った。研磨液には、コ  
ンボール80（マブチ・エスアンド ティー社、コロイ  
ダルシリカおよびアルミナ粒子を樹脂系アミンに分散さ  
せた研磨液）を用いた。研磨時間は約5分であった。こ  
の実施例1の研磨では、基体10の表面に軟質の水和膜  
が形成されると同時に形成された水と膜が拭い取られ、  
C<sub>o</sub>薄膜よりも速い研磨速度で基体10が研磨された。  
また、C<sub>o</sub>薄膜に形成された突起も研磨されて除去され  
た。その後、超音波洗浄を行うことによって、基体11  
やC<sub>o</sub>薄膜に付着した研磨粒子を除去した。

【0090】以上のプロセスにより作製されたマスター  
情報担体は、基体であるSiウェハースの表面から、C<sub>o</sub>  
からなる強磁性薄膜の表面が約10 nm飛び出していた  
（距離Xが10（nm）であった）。また、C<sub>o</sub>からな  
る強磁性薄膜の表面は略平坦であった。

【0091】（実施例2）まず、直径約10 cm（4イ  
ンチ）のSiウェハースからなる基板上にレジスト膜を形  
成したのち、レジストパターン通りにSiウェハースをエ  
ッチングすることによって、凹部を有する基体を形成し  
た（図13（a）参照）。この時、エッチング深さは5  
00 nmとした。なお、レジスト膜の形成方法およびS  
iウェハースのエッチング方法については、実施例1と同  
様であるため、重複する説明は省略する。

【0092】次に、レジスト膜をリムーバで処理して除  
去した（図13（b）参照）後、C<sub>o</sub>からなる強磁性薄  
膜11をスパッタ成膜した。この時のスパッタ条件は、  
実施例1の場合と同じである。

【0093】その後、図14に示すように、研磨クロス  
30（エンギス社製、D-100）を貼った定盤31上  
にC<sub>o</sub>成膜面が研磨クロス側に位置するように基体10  
を配置し、基体10の表面が露出するまでC<sub>o</sub>成膜面を  
研磨した。この時、研磨液として、平均粒径1 μmのダ  
イヤモンド粒子を分散させた研磨液（エンギス社製、ハ  
イプレスダイヤモンド、1 STD）を用い、研磨時間は  
約20分とした。この時の研磨では、基体10よりも速  
い研磨速度でC<sub>o</sub>薄膜が研磨された。

【0094】その後、研磨した基体10を超音波洗浄す  
ることによって、残留した研磨粒子を取り除いた。この  
時、凹部内のC<sub>o</sub>薄膜は、Siウェハースの一面（凹部  
が形成されている側の主面）から約80 nmへこんだ状  
態になっていた。また、Siウェハースの所々には研磨に  
よるスクラッチ傷が認められた。

【0095】次に、図14に示すように、研磨クロス3  
0を貼った定盤31上で、基体10のC<sub>o</sub>成膜面をさら  
に研磨した。研磨液には、コンボール80（マブチ・エ  
スアンド ティー社、コロイダルシリカおよびアルミナ  
粒子を樹脂系アミンに分散させた研磨液）を用い、研磨  
時間は約7分とした。この時の研磨では、C<sub>o</sub>薄膜より  
も速い研磨速度で基体10が研磨された。その後、超音  
波洗浄を行って、残留した研磨粒子を除去した。

【0096】以上のプロセスにより作製されたマスター  
情報担体は、基体であるSiウェハースの表面から、C<sub>o</sub>  
からなる強磁性薄膜の表面が約10 nm飛び出してい  
た。また、C<sub>o</sub>からなる強磁性薄膜の表面は略平坦であ  
った。

【0097】（実施例3）本実施例3では、図12  
（d）のリフトオフの工程までは、実施例1と同様であ  
るので重複する説明を省略する。

【0098】レジスト膜を除去してリフトオフした後、  
図15に示す方法で、Siウェハースからなる基体10の  
一面を研磨した。すなわち、まずSiウェハースの一面  
とは反対側の他面を、略平坦な弾性体40の上に固定  
した。そして、弾性体40を回転させることによって基  
体10を回転させるとともに、ダイヤモンド研磨テープ  
41を接触させることによって基体10の一面側を研  
磨した。ダイヤモンド研磨テープ41は、剛性体ロール  
42でSiウェハースの方に押圧しながら剛性体ロール4  
2の円周方向に沿ってSiウェハースに対して相対移動さ  
せた。なお、ダイヤモンド研磨テープ41と剛性体ロー  
ル42は、図15の矢印で示すように、Siウェハースの  
略径方向にも移動させた。その後、超音波洗浄によっ  
て、基体10に残留した研磨粒子を取り除いた。

【0099】以上のプロセスにより作製されたマスター  
情報担体は、C<sub>o</sub>からなる強磁性薄膜の表面が基体の表  
面から約5 nmへこんでいた（距離Xがー5（n  
m））。また、C<sub>o</sub>からなる強磁性薄膜の表面は略平坦  
であった。

【0100】この本実施例3の製造方法では、弾性体4  
0上にSiウェハースを固定することによって、Siウェ  
ハースの全面を略均一に研磨することができ、また剛性体  
ロール42を用いてダイヤモンド研磨テープ41を押圧  
することによって、C<sub>o</sub>薄膜が研磨されすぎることを防

止できた。

【0101】なお、本実施例3の製造方法において、ダイヤモンド研磨テープ41を酸化クロムテープに変更し、さらに研磨時に研磨面に潤滑剤を供給した場合も、上記と同様にマスター情報担体を製造することができた。この時の潤滑剤には、フォンブリン・Z-DOL（アウジモント社製）を用いたが、他の潤滑剤を用いることもできる。また、研磨時に潤滑剤を供給することによって、ダイヤモンド研磨テープ41が基体10に焼き付くのを防止することができた。

【0102】以上、本発明の実施の形態について例を挙げて説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の技術的思想に基づいて他の実施形態に適用することができる。

【0103】例えば、基体の凹部に強磁性薄膜を形成する方法は、上記実施形態の方法に限定されず、他の方法を用いてもよい。また、基体を研磨する方法は、上記実施形態の方法に限定されず、他の方法を用いてもよい。

【0104】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のマスター情報担体によれば、磁気記録媒体、特に固定ハードディスク媒体、リムーバブルハードディスク媒体、大容量フレキシブル媒体等のディスク状磁気記録媒体に、短時間に生産性良く、しかも磁気記録媒体全面に亘って均一にかつ安定して高密度の情報信号を記録することができるマスター情報担体が得られる。

【0105】また、本発明のマスター情報担体の製造方法によれば、本発明のマスター情報担体を容易に製造できる。

【0106】また、本発明の磁気記録媒体の製造方法によれば、磁気記録媒体、特に固定ハードディスク媒体、リムーバブルハードディスク媒体、大容量フレキシブル媒体等のディスク状磁気記録媒体に、短時間に生産性良く、しかも磁気記録媒体全面に亘って均一にかつ安定して高密度の情報信号を記録することができる。

【0107】また、本発明の磁気記録再生装置によれば、高密度の情報信号が予め記録された磁気記録媒体を備えた磁気記録再生装置を、安価かつ生産性よく供給することができる。

【0108】また、本発明のハードディスクドライブによれば、高密度記録が可能でかつサーボトラッキング性能に優れたハードディスクドライブを、安価かつ生産性よく提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態による磁気記録媒体への記録方法を実施するための装置の一例の概要を示す断面図である。

【図2】 図1の主要部を示す斜視図である。

【図3】 本発明の記録方法に用いるマスター情報担体の一例を示す平面図である。

【図4】 マスター情報担体に形成される情報信号の配列パターンの一例を説明するための模式図である。

【図5】 本発明によるマスター情報担体の一例を示す一部断面図である。

【図6】 本発明による磁気記録媒体の製造方法において、ハードディスクに一方磁界を印加している状態を示す斜視図である。

10 【図7】 図6に示す工程により一方に着磁されたハードディスクの状態を模式的に示す斜視図である。

【図8】 本発明による記録方法によりハードディスクに情報信号を転写記録している状態を示す斜視図である。

【図9】 図8に示す工程により情報信号が記録されたハードディスクの状態を模式的に示す斜視図である。

【図10】 図8に示す工程によりハードディスクに情報信号を転写記録した場合の磁化パターンの様子を説明するための模式図である。

20 【図11】 本発明による記録方法に用いるマスター情報担体において、基体の表面と強磁性薄膜の表面との間の距離Xに対する転写効率の変化を示すグラフである。

【図12】 本発明の記録方法に用いるマスター情報担体の製造方法の一実施例を示す工程図である。

【図13】 本発明の記録方法に用いるマスター情報担体の製造方法の他の実施例を示す工程図である。

【図14】 本発明の記録方法に用いるマスター情報担体の製造方法において、その一工程の例を示す斜視図である。

30 【図15】 本発明の記録方法に用いるマスター情報担体の製造方法において、その一工程の他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 ハードディスク

2 マスター情報担体

2a 信号領域

6 着磁用ヘッド

10 基体

10a 凹部

40 10b 一主面

11 強磁性薄膜

11a 表面

20 基板

21 レジスト膜

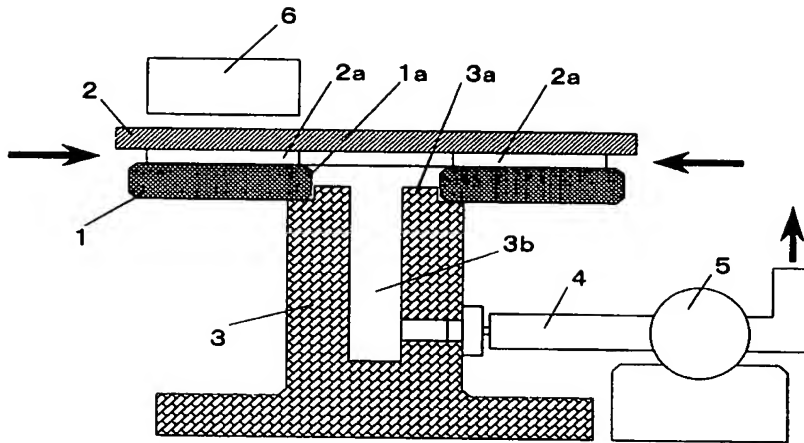
30 研磨クロス

40 弾性体

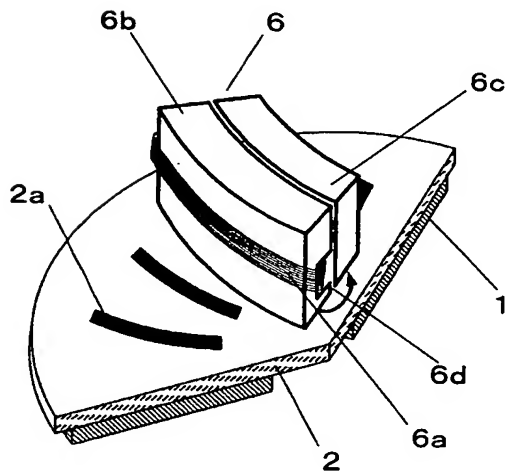
41 ダイヤモンド研磨テープ

42 剛性体ロール

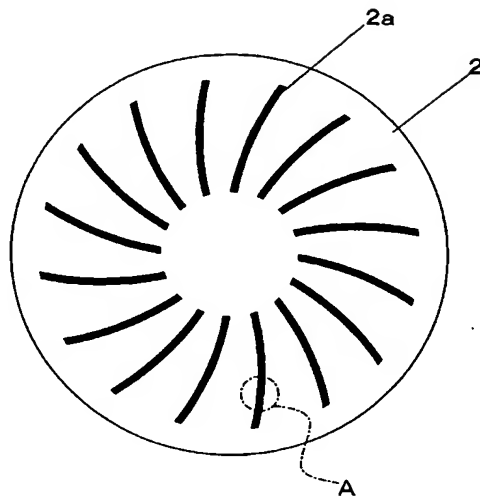
【図1】



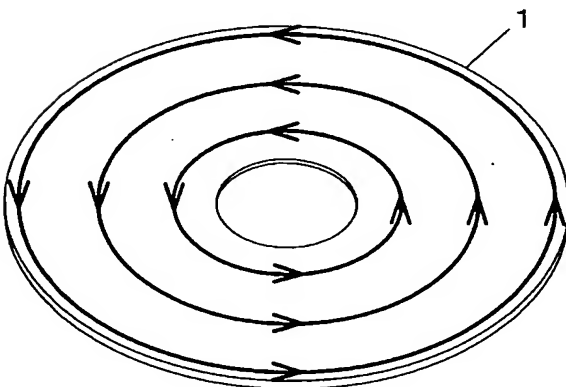
【図2】



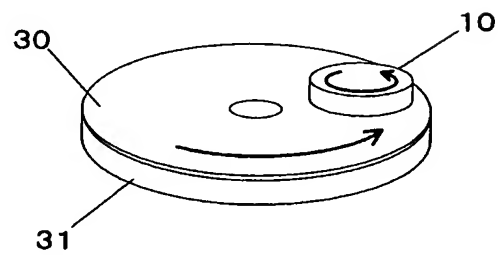
【図3】



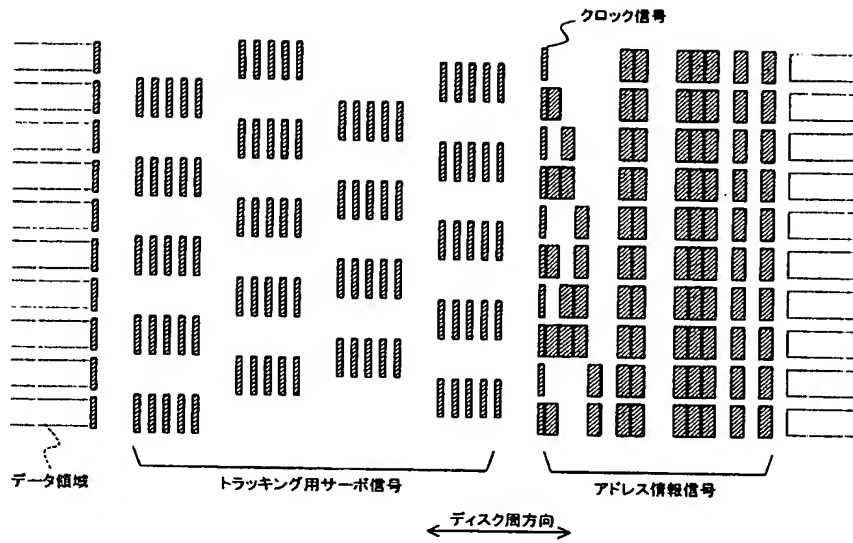
【図7】



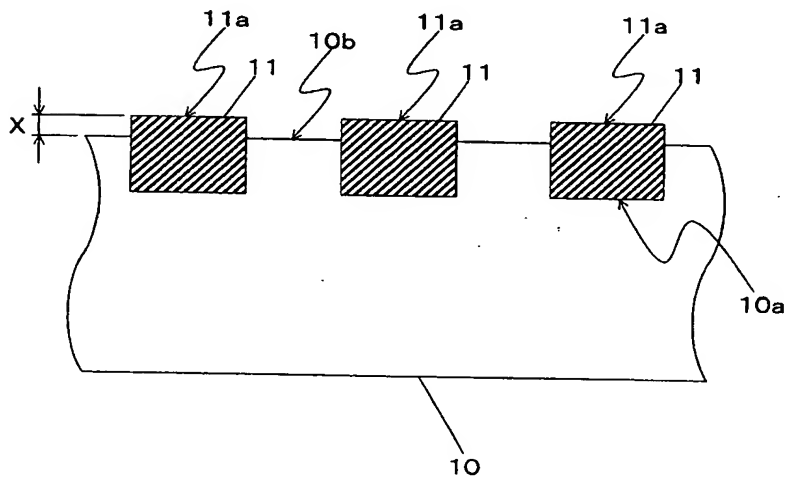
【図14】



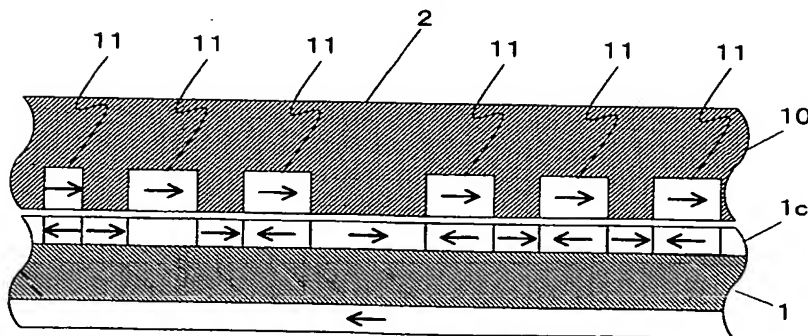
【図4】



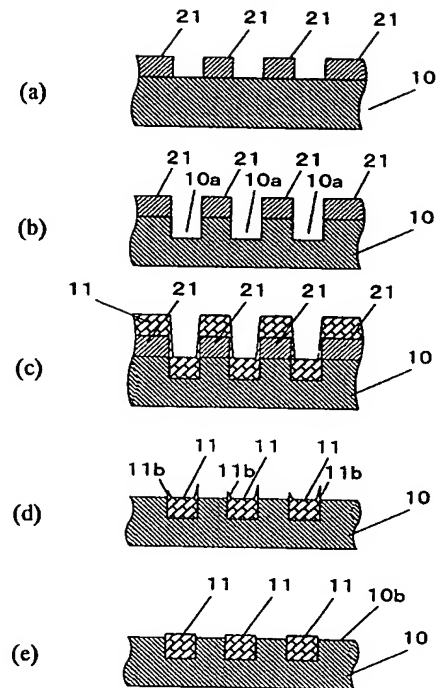
【図5】



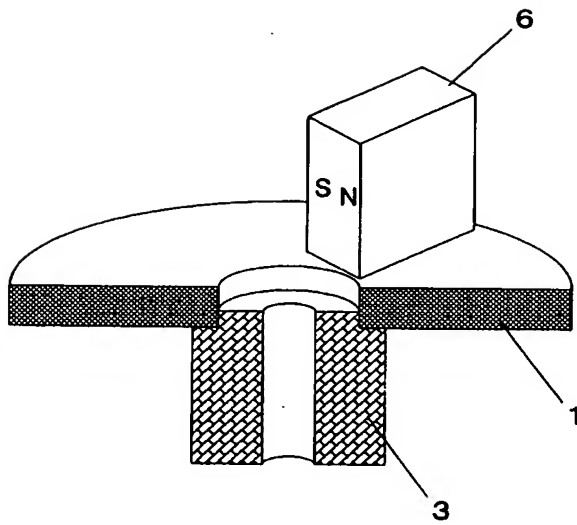
【図10】



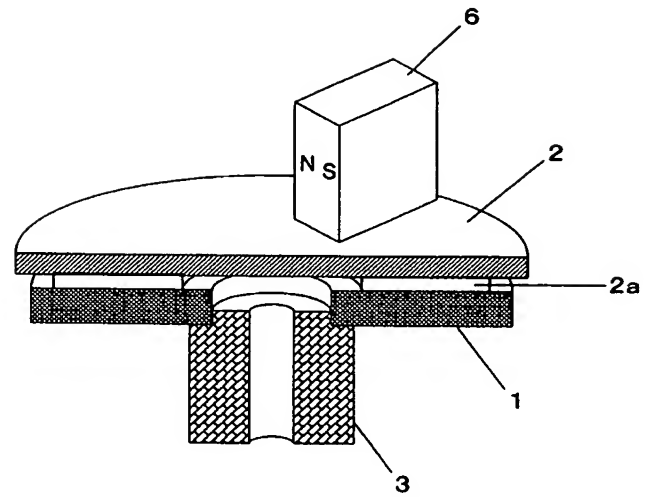
【図12】



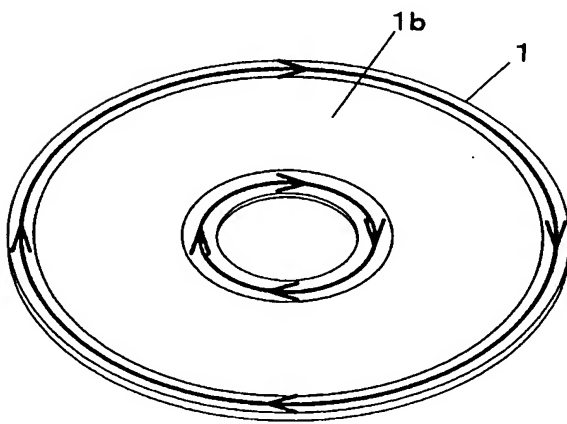
【図6】



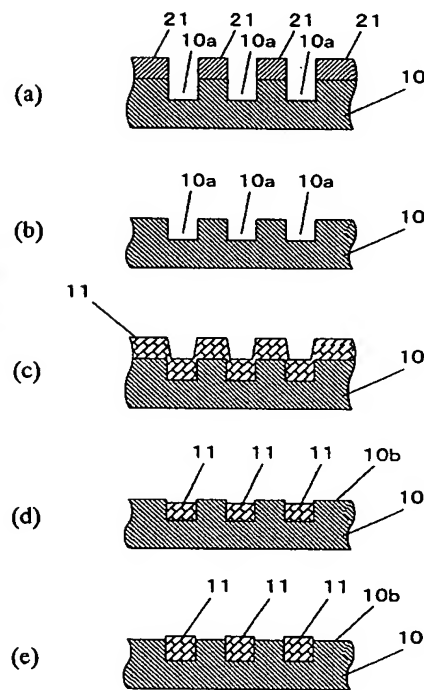
【図8】



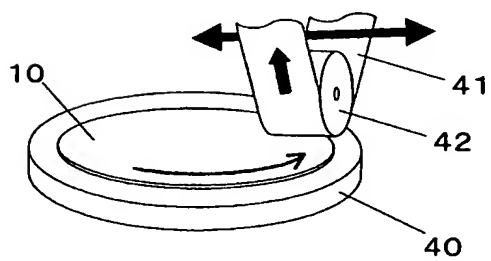
【図9】



【図13】



【図15】



【図11】

